A RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DAS ÁREAS VERDES E AS TAXAS DE POLUIÇÃO DO AR NA PORÇÃO NORDESTE DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG

Raquel Fernandes REZENDE[1]
Bárbara da Silva SANTIAGO[2]
Martinelli da Rocha BALTHAZAR[3]
Cássia de Castro Martins FERREIRA[4]

RESUMO

Devido ao recente aumento demográfico, a concentração de atividades comerciais, financeiras, institucionais, industriais entre outras contribuem para uma maior valorização do espaço urbano, o que acaba aumentando o crescimento e o adensamento tanto horizontal quanto vertical das áreas edificadas. Essa situação provoca ainda, um consumo maior de energia e liberação de calor e poluentes para a atmosfera urbana que pode levar a uma queda da qualidade do ar nos centros urbanos.

No entanto, a questão da qualidade do ar não deve estar somente relacionada à quantidade de poluentes lançados pelas fontes emissoras, mas também da forma como a atmosfera age no sentido de concentra-los ou dispersa-los. Sendo assim é importante considerar que a atmosfera associada com as características da superfície urbana, como: topografia natural e edificada, diferentes usos do solo e a incidência e quantidade de áreas verdes, contribuem para a maximização ou minimização da poluição do ar.

Mesmo sendo reconhecida a necessidade e importância das áreas verdes, uma vez que elas constituem regiões no meio urbano, que apresentam características distintas do seu entorno, levando à minimização das temperaturas do ar e das correntes de ventos, contribuindo para dispersão dos poluentes na atmosfera e garantindo uma melhor qualidade de vida para os habitantes urbanos.

Este trabalho objetivou estabelecer uma relação entre as áreas verdes, sua distribuição, classificação, quantidade e espacialização versus a incidência de material particulado na atmosfera na porção nordeste da cidade de Juiz de Fora-MG.

Foi possível constatar que desde o ano de 2001 a cidade tem registrado altos níveis de concentração de partículas no ar tendo em vista o tamanho da cidade, o tamanho da população, volume da atividade industrial e o trânsito de veículos automotores.
Detectou e estabeleceu uma relação entre a quantidade de habitantes, veículos automotores, incidência de material particulado na atmosfera e a espacialização e quantificação das áreas verdes na porção nordeste da cidade. Verificando um baixo índice de áreas verdes por habitante, já que estas áreas possuem uma distribuição irregular sobre a área evidenciando um baixo índice de praças e ruas arborizadas, acompanhados de um aumento da verticalização das construções. Colocando, desta forma, em discussão a questão do uso e ocupação do solo urbano com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos habitantes urbanos.

1 Universidade Federal de Juiz de Fora, Graduanda do curso de Geografia, quelgeorezende@bol.com.br

2 Universidade Federal de Juiz de Fora, Graduanda do curso de Geografia, babamail@uol.com.br

3 Universidade Federal de Juiz de Fora, Graduando do curso de Geografia, martiufjf@yahoo.com.br

4 Universidade Federal de Juiz de Fora, Profª Drª adjunta do Departamento de Geociências, caeu@interfire.com.br

INTRODUÇÃO

O crescimento das áreas urbanas tem despertado o homem para as modificações na qualidade ambiental, dentre as quais as mudanças no clima local e em mesoclimas, topoclimas e microclimas inseridos na cidade. Porém, a questão da cobertura vegetal e seus benefícios vêm sendo deixada de lado. O grande aumento demográfico e a concentração das atividades comercial, financeira, institucional e industrial, além de outras, tem gerado uma valorização do espaço urbano, que contribui para o crescimento e o adensamento horizontal e vertical das áreas edificadas, esta informação pode ser confirmada através de dados do IBGE, em que a população que concentrava-se nas cidades no ano de 1970 era de 30,5% e em 2000 chegou a 81,2%. A cidade de Juiz de Fora não deixa de se inserir nestas estatísticas, abrigando a maior parte de sua população na área urbana. Percebendo-se um processo de urbanização acelerada e concentrada que geram graves problemas de ordem ambiental. Pois, a diversidade das funções leva à divisão das cidades em áreas residenciais, comerciais, industriais dentre outras. Este fato causa deslocamentos diários do tipo ida e volta da residência para o trabalho. Estes deslocamentos provocam consumo de energia e liberação de calor e poluentes para a atmosfera mais próxima – atmosfera urbana – que envolve a cidade e espaços rurais a sotavento, gerando o clima urbano (OKE, 1997).
Logo, a qualidade do ar das cidades não depende somente da quantidade de poluentes lançados pelas fontes emissoras, mas também da forma como a atmosfera age no sentido de concentra-los ou dispersa-los. Por entender-se que o controle dos processos climáticos organiza-se dos níveis escalares superiores para os inferiores, assume-se que os fenômenos de dispersão e remoção dos poluentes sejam comandados pelas feições regionais da atmosfera (estado, velocidade e direção dos ventos e precipitação), pelos aspectos locais do clima urbano (ilhas de calor e circulação do ar) em consonância com as características da superfície urbana, tais como: topografia natural e edificada, direcionamento e traçado das ruas e prédios, diferentes usos do solo, e não podendo deixar de evidenciar a incidência das áreas verdes.

Apesar de reconhecida sua necessidade, as áreas verdes, principalmente devido às especulações financeiras, são relegadas ao segundo plano pelas administrações municipais.
Este fato associado à falta de planejamento sobre o uso do espaço urbano, contribui para a falta de áreas verdes principalmente as destinadas ao lazer. Cabe ressaltar que a vegetação encontrada na área urbana é um bem social considerável para a manutenção da qualidade de vida das pessoas. A necessidade de estabelecer qualitativamente e quantitativamente qual é o papel das áreas verdes no mosaico urbano de Juiz de Fora – MG surge após uma série de estudos e trabalhos desenvolvidos pelo Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental – LabCCA, localizado no Departamento de Geociências, na Universidade Federal de Juiz de Fora, sobre a qualidade do ar em Juiz de Fora. Que por iniciativa da Belgo Mineira e da Daimler Chrysler – Juiz de Fora e sob a interveniência da FEAM – MG, foi assinado termo aditivo com a UFJF, pelo qual as empresas cediam ao Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental – LabCCA, equipamentos de medição de partículas inaláveis para o monitoramento da qualidade do ar em Juiz de Fora.

TORRES e MARTINS (2002) constataram que a cidade de Juiz de Fora vem registrando desde 2001 uma grande concentração e presença de material particulado inalável na atmosfera, que podem estar associados ao grande trânsito de veículos automotores, à poluição industrial em menor escala e principalmente associada a uma baixa incidência de áreas verdes na cidade, não verificando nem contabilizando este último fator. Como as áreas verdes no ambiente urbano apresentam um mecanismo de atenuação das condições de poluição da atmosfera, pois, segundo TROPPMAIR (1976 e 1995) e GUTBERLET (1996) as áreas verdes, principalmente as formadas por espécies arbóreas latifoliadas decíduas e semidecíduas contribuem de maneira positiva para a despoluição da atmosfera principalmente no que se refere ao material particulado, além de constituírem num espaço encravado no sistema urbano um espaço cujas condições ecológicas mais se aproximam das condições ditas “normais” da natureza, reinando nestas áreas um microclima com

temperaturas mais baixas e teor de umidade elevado e por isso constituem normalmente, num verdadeiro refúgio para a flora e a fauna cuja sua importância é conhecida e relatada em vários trabalhos (TROPPMAIR, 1976; CARVALHO, 1982).

As áreas verdes constituem regiões no meio urbano, que também apresentam características distintas de seu entorno, e se comportam como áreas que teriam dentre outras funções a minimização das temperaturas do ar e das correntes de ventos, ajudariam na dispersão dos poluentes na atmosfera e garantiriam uma melhor qualidade de vida para os habitantes.
Quanto a questão atrelada à dispersão dos poluentes encontrados na atmosfera, os estudos abordados e citados por LAMBERTI (1979) destacam que as áreas onde são encontradas florestas são mais eficazes ao que se refere a despoluição do ar. Nessas áreas a regeneração do oxigênio do ar ocorre com um maior sucesso. Ainda segundo LAMBERTI (1979, p. 327) "pode-se considerar que 1 hectare de árvores resinosas, por exemplo, assimila aproximadamente 5 toneladas de carbono, liberando 8 a 10 toneladas de oxigênio por ano. Ao mesmo tempo, 1 hectare gramado fixa 1 tonelada de carbono".

Sendo assim torna-se cada vez mais significativo a importância de se conservar as áreas verdes existentes na cidade de Juiz de Fora, em especial aquelas áreas em que podem ser observadas espécies que caracterizam uma floresta, mesmo que tenham atualmente seu tamanho original reduzido.

Já no que se refere à conservação do clima local, as áreas verdes irão apresentar resultados diferenciados, isso de acordo com a morfologia e fisiologia de cada espécie vegetal que pode vir a ser encontrada no ambiente urbano. Cabe ressaltar que "as plantas absorvem do solo quantidades consideráveis de água, cuja maior parte é devolvida a atmosfera em forma de vapor, assim, elas fomentam os ciclos hidrológicos" (LAMBERTI, 1979, p. 330). Em espaços encontrados nas cidades, que apresentam fisionomias características de florestas a temperatura média pode ser de 1 a 4 graus mais baixa do que em meio aberto e as amplitudes das variações diurnas também apresentam-se mais reduzidas. Um outro ponto que também deve ser destacado é que em zonas mais arborizadas a umidade relativa do ar é sempre mais elevada.

Tendo como base os argumentos citados anteriormente ratificamos a importância de se manter e conservar as áreas verdes que são encontradas na cidade de Juiz de Fora, visto que elas podem contribuir para redução dos impactos causados pelas atividades humanas.

É importante destacar que a Organização Mundial de Saúde - OMS utiliza a relação entre a existência de áreas verdes e o número de habitantes, como índice para determinação das condições de qualidade de vida no meio urbano. Segundo a OMS, é considerado como ideal, a relação de 12m² de área verde por habitante nas cidades. Índice este, que a maior parte das cidades grandes e médias brasileiras estão longe de atingir, primeiro por muitos desconhecerem a necessidade e importância das áreas verdes, talvez aliada à existência de um número muito pequeno de trabalhos que analisam esta relação nas cidades brasileiras. E, segundo, porque na maior parte das vezes a manutenção das áreas verdes se torna secundária no planejamento do sítio urbano. Desta forma, as áreas verdes, tornam-se cada vez mais restritas e afastadas da área urbana.

Assim, investigar as interações entre as áreas verdes no meio urbano, o clima urbano e a incidência de material particulado é de extrema importância, pois pode criar meios e soluções que minimizem a quantidade e o conseqüente efeito destes poluentes na atmosfera. Os efeitos nocivos deste material particulado para o homem, já são sabidos, cabendo, portanto, viabilizar estudos que permitam diagnosticar e prognosticar medidas que possam contribuir na minimização deste problema.

Como a maior parte da população habita, ou pelo menos tende a habitar nas cidades, o clima urbano, a quantidade de material particulado inalável e a quantidade de áreas verdes e sua distribuição espacial na área urbana de Juiz de Fora, merece destaque. Pois, trata-se de um excelente campo de pesquisa necessária não em si mesma, mas pelo fundamental

subsídio que representa para o aprofundamento das análises, diagnósticos e monitoramento da qualidade do ar.

Desta forma, este trabalho pretende determinar qual é a área verde da região de abrangência da Estação Meteorológica Automática Manoel Honório, sua distribuição espacial e enquadramento em categorias de classificação, avaliar e classificar a qualidade do ar e de vida na área de estudo, associar a incidência de áreas verdes e a concentração de poluentes no local de estudo e conhecer e comparar os diferentes índices de concentração de áreas verdes na área estudada.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Dimensionada para atender uma região comprometida com a poluição atmosférica de origem industrial e veicular, a Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar de Juiz de Fora, constituída atualmente, por duas estações automáticas de medição do material particulado inalável, instaladas na região urbana do município, juntamente com postos de observações meteorológicas distribuídos pelo perímetro urbano.

As estações de medição da qualidade do ar são constituídas por *containers* climatizados onde estão instalados monitores capazes de realizar a amostragem e a análise da concentração do material coletados no ar de forma contínua e automática. Assim, o sistema permite, além do acesso às informações em tempo real, o registro diário, semanal, mensal e anual dos dados de concentração de MP-10 e dos parâmetros meteorológicos devidamente processados em forma de gráficos e tabelas sendo os resultados transmitidos por rede telefônica à central de aquisição/processamento localizados no Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental.

O método empregado para medição da concentração de material particulado inalável (MP-10) é o da Radiação Beta, através do monitor Beta, que funciona em regime contínuo, fornecendo dados de concentração desse poluente a cada 30 minutos.

A Estação de Manoel Honório está localizada no bairro do mesmo nome e instalada em terreno da polícia Federal, ao lado da avenida Brasil, próxima à confluência com a Avenida Barão do Rio Branco. Essa região caracteriza-se pelo fluxo intenso de veículos leves e pesados. O início da coleta se deu em abril do ano de 2001.

A Estação Nova Era está instalada no bairro de mesmo nome, a noroeste da estação anterior, em área externa do prédio do Colégio Militar. Essa região é circundada pela Avenida JK e o acesso Norte, próxima a diversas unidades industriais dos Distritos Industriais I e II, além de concentrar fluxo intenso de veículos leves e pesados. A coleta de dados na Estação Nova Era teve início em setembro do ano de 2001.

Os parâmetros meteorológicos que determinam as condições do tempo atmosférico foram coletados nos postos de observação de superfície, que possibilitaram a análise da influência do relevo e das construções no escoamento superficial do vento (velocidade e direção), na temperatura urbana (ilha de calor), na distribuição espacial das chuvas e na formação de inversões térmicas. Ao mesmo tempo, permitiram a comparação dos efeitos da urbanização no condicionamento da atmosfera em diferentes lugares.

O local de estudo foi dimensionado em função da área de abrangência da Estação Meteorológica Automática Manoel Honório, próximo à área central de Juiz de Fora, englobando os bairros Manoel Honório, Bairu, Bonfim, Nossa Senhora Aparecida, Progresso, Marumbi, Santa Paula, Santa Terezinha, Centenário e Nossa Senhora das Graças, Eldorado, Santa Rita de Cássia, Linhares, Três Moinhos, Bom Jardim, Grajaú, Santa Cândida, São Benedito, Vitorino Braga e Santos Anjos para que tivéssemos uma comparação entre os bairros que compreendem a área de estudo e a relação da incidência de áreas verdes nestes.

Porém para que pudéssemos ter o dimensionamento das áreas verdes foi preciso primeiramente:

- classificar as áreas verdes em duas categorias fundamentais:

1-vegetação herbácea;

2-vegetação arbórea;

- com base em ortofotocartas na escala de 1: 15.000 (datadas de 2000), mapas e plantas urbanas associadas ao trabalho de campo foi feito o mapeamento e a classificação da vegetação utilizando o sistema de Informações Geográficas (SIG) – IDRISI;

- o cálculo da área total e área verde foi feito por bairro e por região;

- feito o levantamento de cada uma das categorias, foi aplicado alguns índices que forneceram dados importantes sobre a qualidade ambiental no espaço urbano:

● relação total de área verde por habitante;

● relação da área verde por área total dos bairros.

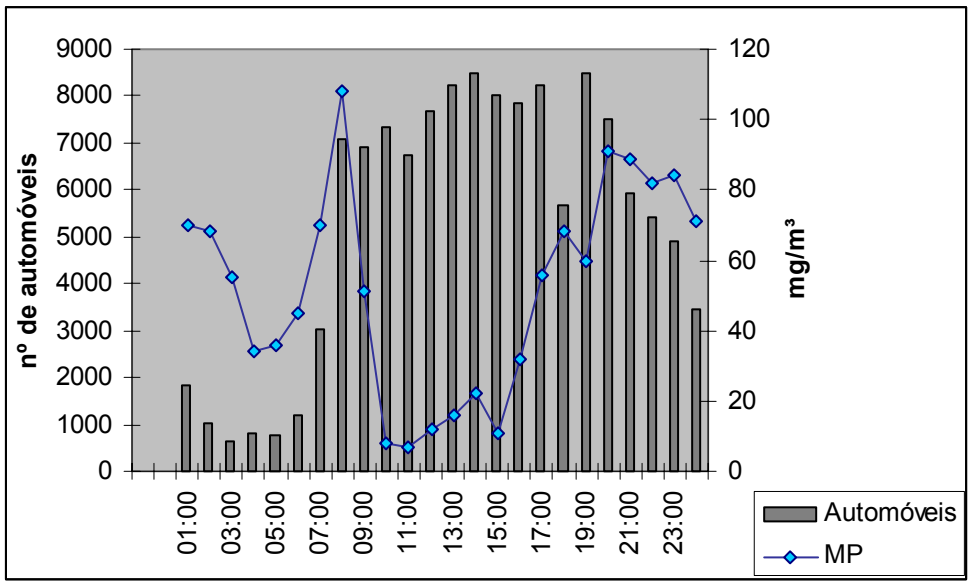
Para que pudéssemos ter uma noção entre as condições do clima urbano versus à disposição das áreas verdes foi necessário que fizéssemos uma relação entre a temperatura, direção do vento, velocidade do vento e localização das áreas verdes.

A comparação destes dados, forneceram interessantes observações e significantes indicações sobre a qualidade do ar e de vida em centros urbanos, e evidentemente a necessidade de implantação e maior concentração de áreas verdes no meio urbano.

RESULTADOS

Com as Estações de Monitoramento da Qualidade do ar de Manoel Honório, localizada na área central de Juiz de Fora, e de Nova Era, junto à calha do rio Paraibuna e a noroeste da área urbana central, e uma estação meteorológica automática, obteve-se uma melhor demonstração da circulação do ar na região.

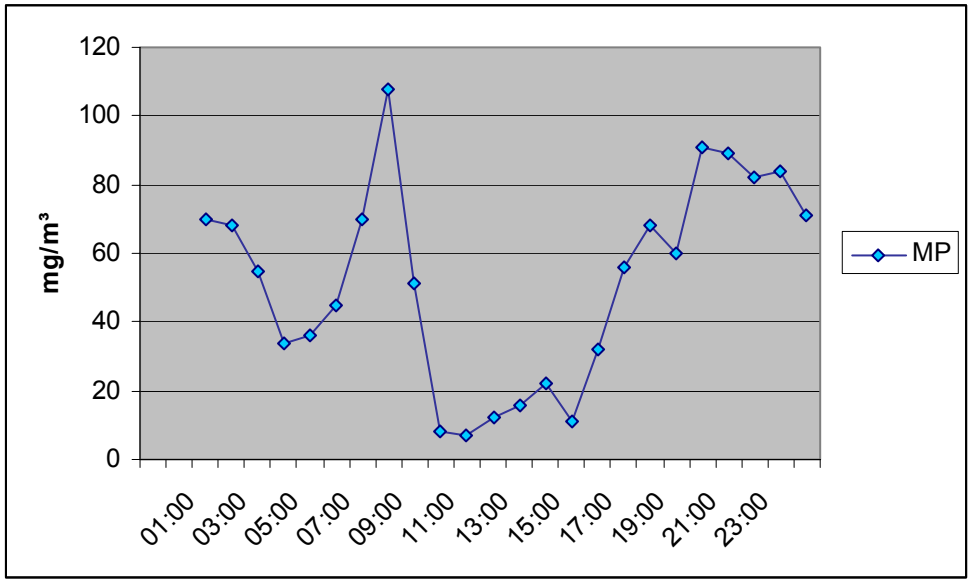
Conforme os primeiros registros, predominam os ventos de direção noroeste assim como um maior percentual de calmaria, o que explica em parte uma maior concentração de poluentes no centro da cidade, já que este está á sudeste dos Distritos Industriais I e II, ou seja, a jusante das áreas poluidoras. Outra explicação, talvez de maior influência na região, seria o trânsito intenso característico de cidades de porte médio como Juiz de Fora. Como pode ser vizualizado na figura 01.



Fontes: automóveis – GETRAN, partículas – Estação Meteorológica Automática MH

Figura 1: Material particulado em suspensão e automóveis no dia 1º de julho de 2005

Como exemplo destacamos o dia 1º de julho de 2005, em que a concentração de material particulado estava altíssima, próximo a 120μg/m³, neste horário havia uma elevada concentração de automóveis, como demonstrou o gráfico 1, os ventos eram O e de baixa velocidade, como pode ser observado na figura 2. Nesse mesmo dia após as 21:00 horas a concentração de material particulado diminuiu e os ventos eram NO e de baixa velocidade, próximos à calmaria, (Tabela 1).



Fonte: Estação Meteorológica Automática MH

Figura 2: Material particulado em suspenção em 1º de julho de 2005

Tabela 1: Direção e velocidade dos ventos em 1º de julho de 2005

hora	direção	v m/s
1:00h	NO	0,5
2:00h	NO	0,4
3:00h	NE	0,5
4:00h	N	0,4
5:00h	NO	0,4

6:00h	NO	0,4
7:00h	O	0,4
8:00h	O	0,5
9:00h	S	1,9
10:00h	SO	2,1
11:00h	S	1,7
12:00h	SO	2,2
13:00h	SO	2,1
14:00h	SO	1,9
15:00h	SO	1,3
16:00h	S	2,3
17:00h	S	2
18:00h	SE	1
19:00h	E	0,8
20:00h	NO	0,6
21:00h	NO	0,6
22:00h	NO	0,5
23:00h	NO	0,5
24:00h	NO	0,5

Fonte: Estação Meteorolõgica Automática MH

Os dados obtidos indicam, que a menor concentração de partículas coincide com os ventos do quadrante sul e de alta velocidade. Por outro lado, as maiores concentrações ocorrem nos horários de pico no tráfego urbano, entre 07:00h e 09:00h e 17:00h e 21:00h.

Quanto à qualidade do ar, os dados, a princípio, são preocupantes, uma vez que se tem registrado altos níveis de concentração de partículas no ar, tendo em vista o tamanho da cidade, da população, volume da atividade industrial e o trânsito intenso de veículos automotores.

Tais índices podem provocar, como apontado por RIBEIRO apud TARIFA & AZEVEDO (2001), uma maior incidência de doenças respiratórias que se agravam com a poluição do ar. Segundo BAKONY (2002) o organismo possui mecanismos de defesa (fagocitose), porém, quando a quantidade de material particulado (MP) no ar é muito grande, esses mecanismos tornam-se insuficientes e as partículas passam a exercer efeitos irritantes como tosse, agravam-se as doenças como bronquites, asmas e entre outras doenças respiratórias.

Ainda relacionando com a questão da poluição atmosférica um estudo realizado pelo pesquisador Paul Epstein, do Centro para Saúde e o Ambiente Global, da Universidade de Harvad (EUA), (com alguns trechos publicados pelo jornal Estado de Minas em 2 de maio de 2004, p. 24) revela que “a combinação de poluentes atmosféricos, agentes alérgicos do ar, ondas de calor e massas de ar insalubres – crescente associadas a mudanças climáticas – causa danos ao sistema respiratório, particularmente das crianças”. De acordo com este trabalho os casos de asma em crianças com idade entre 3 e 5 anos cresceu 160% entre 1980 e 1994. Muito interessante nesse trabalho é que uma das possíveis “soluções” que podem minimizar este problema é a “construção e adaptação” de edifícios ambientais, ou seja, construções que apresentam tetos ajardinados o que acaba contribuindo para manutenção de uma temperatura mais amena em seu interior.

Estudos mostram que os problemas de poluição do ar no Brasil, são causados, em grande parte pelas emissões provenientes dos meios de transportes (60% por veículos automotores – www.ambientebrasil.com.br), que podem causar problemas respiratórios, cardiovasculares, irritação dos olhos e infecções. Cabe ressaltar que as indústrias e as queimadas são outras fontes que agravam ainda mais as condições climáticas.

"De acordo com o Relatório do Banco Mundial (Brasil: gestão dos problemas da poluição - relatório de política0 essas emissões são mais importantes do que sugerem os inventários

de emissões, visto estarem mais próximos da superfície e consistirem em partículas mais finas do que as emissões industriais típicas" (CAMARGO, 2002).

Podemos destacar que as condições atmosféricas e a configuração do espaço urbano proporcionam a ocorrência de uma maior concentração de material particulado inalável, diminuindo consideravelmente a dispersão das mesmas. Esta constatação nos remete à necessidade de conjugar o crescimento urbano, com elementos que possibilitem a minimização dos efeitos negativos deste rápido e quase sempre descontrolado crescimento urbano.

Em relação às áreas verdes, apresentamos como estudo de caso os resultados chegados nos bairros Eldorado, Santa Terezinha, Nossa Senhora das Graças, Manoel Honório, Bairu, Bonfim, Santa Rita de Cássia, Centenário, Grajaú, Nossa Senhora Aparecida, Linhares, Três Moinhos, Progresso, Marumbi, Santa Paula, Vitorino Braga e Santos Anjos por estarem próximos a uma das estações de medição do material particulado inalável e de uma estação meteorológica automática, nos dando maiores condições de análise.

Quando analisados e contabilizados as relações entre área dos bairros e a incidência de áreas verdes, os resultados não foram animadores, pois, apesar de apresentar índices elevados de área verde total e por habitante (como mostram as tabelas 2 e 3), é preciso ressaltar que, em sua maioria, tratam-se de áreas verdes formadas por herbáceas e presentes em lotes ainda não ocupados por empreendimento imobiliários. O mais apropriado, seria termos uma maior quantidade de áreas verdes arbóreas em detrimento das áreas verdes herbáceas, pelos muitos motivos já citados neste trabalho.

Tabela 2: Relação entre área total, área verde total e área verde por habitante

Bairro	Área total	Área verde total		Área verde por habitante
		m²	%	
Eldorado	2299924324	49953899	100	11m²
Santa Terezinha/Nossa Senhora das Graças	12922572511	4700684250	100	61m²
Manoel Honório	4986930938	1055210490	100	16 m²
Bairu	351396875	7450211620	100	17 m²
Bonfim	2571991562	667377190	100	24 m²
Santa Rita de Cássia	5841974828	3293759190	100	60 m²
Centenário	1037061563	523659880	100	43 m²
Grajaú	4829391434	1964511110	100	30 m²
Nossa Senhora Aparecida	3960258437	1214411100	100	18 m²
Linhares/Três Moinhos	17644287651	3788098690	100	73 m²
Progresso/Marumbi/Santa Paula	5198033825	1949540600	100	36 m²
Vitorino Braga/Santos Anjos	2549646563	1269743560	100	112m²

Tabela 3 : Relação entre área verde arbórea e área verde herbácea dos bairros analisados

Bairro	Área verde arbórea		Área verde herbácea	
	m²	%	m²	%
Eldorado	343153950	68	156384980	32
Santa Terezinha/Nossa Senhora das Graças	2051534270	44	2649149980	56
Manoel Honório	453161980	43	602048510	67
Bairu	599185920	80	145835700	20
Bonfim	460868620	69	206508570	31
Santa Rita de Cássia	1080631690	33	2213127500	67
Centenário	415720830	79	107935550	21
Grajaú	1235128990	63	729372120	37

Nossa Senhora Aparecida	883709960	73	330701240	27
Linhares/Três Moinhos	1222860640	32	2565238050	68
Progresso/Marumbi/Santa Paula	1155741590	62	693799010	28
Vitorino Braga/Santos Anjos	591516710	46	678226850	54

Exceto o bairro Eldorado, todos os bairros apresentam índices de área verde por habitante superiores ao ideal proposto pela OMS. A variação dos índices contabilizados nos diferentes bairros apresentam motivos variados e específicos, como por exemplo o Bairro Manoel Honório, que obteve o índice de 16m²/hab e onde prevalecem residências multifamilares, além de apresentar um centro comercial e financeiro desenvolvido, prestando serviços aos bairros vizinhos. Destaca-se como um local de trânsito obrigatório das pessoas que saem dos bairros da zona norte, noroeste e nordeste em direção ao centro da cidade e vice-versa, sendo cortado por vias principais de trânsito de veículos automotores da cidade, como a Av. Rio Branco que destaca-se pelo trânsito muito intenso de carros de passeio e transporte coletivo e a av. Brasil apresentando trânsito intenso e veículos de carga, transporte coletivo e carros de passeio. Este é um bairro aonde as praças e locais públicos não apresentam muita vegetação arbórea.

Em contrapartida, visinho ao Manoel Honório, o Bairu apresenta características predominantemente de um bairro residencial. Apresentou um índice de área verde por habitante próximo ao do Manoel Honório (17m²/hab.) Este bairro apresenta apenas uma praça pública aonde prevalece a vegetação arbórea. Há também um pequeno bosque de eucaliptos. Como é um bairro residencial, com o predomínio de moradias unifamiliares, é comum a presença de casas com quintais e jardins. As ruas são em sua maioria arborizadas, contribuindo para que este bairro apresente um altíssimo índice de áreas verdes formadas por espécies arbóreas (80%).

Esta situação pode ser retratada por CORBUSIER (1989), citado por OLIVEIRA (2002) pois, sempre que tem condições financeiras o homem busca viver em locais que lhe proporcione bem estar e qualidade de vida (...). As áreas verdes podem ser o prolongamento direto ou indireto da moradia, direto se cercam a própria habitação, indireto se estão concentrados em algumas superfícies menos imediatamente próximas. Os espaços livres e as áreas verdes estão diretamente ligadas ao fator "saúde da população", pois sem esses espaços a população se privará do sol, do ar puro e de espaço. Em áreas onde predominam altas densidades de população sem presença dos espaços livres, levam ao mal-estar e a doença está em estado permanente. Várias pesquisas apontam que as áreas verdes apresentam uma função social e psicosociológica importante, uma vez que a população busca calma, ar puro, lugares que proporcionam relaxamento e lazer. Neste contexto o desejo do verde é uma realidade para grande parte da população.

Entre muitos dos bairros analisados foi observado um alto índice de área verde por habitante, porém estes bairros, apesar de estarem próximos ao centro da cidade não têm seus sítios urbanos configurados como tal. Em sua maioria são bairros em que seus moradores, no geral, têm baixo poder aquisitivo, e há muitos lotes não ocupados, havendo, desta forma, uma falsificação dos dados, uma vez que estas áreas podem dar lugar a um intenso processo de ocupação. O ideal seria estabelecer áreas públicas no qual teríamos a preservação das áreas verdes, priorizando os indivíduos arbóreos.

De acordo com o embasamento teórico do trabalho, averiguou-se uma maior necessidade de uma maior concentração destas em pontos onde os índices de material particulado em suspensão são mais elevados. Pois, de acordo com o estudo realizado por NUCCI (2001) "áreas verdes estabilizam as superfícies por meio da fixação das raízes das plantas; criam obstáculo contra o vento; protegem a qualidade da água, pois impedem que as substâncias poluidoras escorram para os rios; filtram o ar; diminuem a poeira em suspensão; equilibram os índices de umidade no ar; reduzem o barulho; abrigam a fauna; contribuem para a organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas;

colaboram para a organização e composição dos espaços no desenvolvimento das atividades humanas; colaboram com a saúde do homem e também atenuam o impacto pluvial, auxiliando na captação de águas pluviais, tendo em vista que a impermeabilização crescente e progressiva do solo prejudica o escoamento superficial, não tendo a rede de captação de águas pluviais capacidade suficiente para escoar de modo rápido o grande volume de água que faz transbordar os córregos e se acumula nos vales do sítio urbano".

Chegamos, então à conclusão que a grande concentração urbana, o sítio, a localização industrial e seus atributos climatológicos (temperatura do ar e vento), influenciam na qualidade do ar em Juiz de Fora. Aliada a estas observações já constatadas e em estudos no LabCCA, evidenciando ainda a necessidade de um maior número de áreas verdes ocupadas por árvores e seu já destacado benefício para a população urbana, fauna e para a manutenção da flora urbana.

REFERÊNCIAS

Ab' SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê editorial, 2003.

ADEBAYO, Y. R. Aspects of the variation in some characteristic of radiation budget within the urban canopy of ibadam**. Atmospheric Environment**. V. 24b, n. 1, p. 9-17, 1990.

BAKONYI, S. M. C. **Poluição do ar x Doenças respiratórias no período de inverno em Curitiba/PR.** IN: Congresso Internacional sobre Planejmento e Gestão Ambiental em Centros Urbanos, 4, 2002, Florianópolis. **Anais...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2002. CD-ROM

CAMARGO, A.(org.) **Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92**. São Paulo: Estação liberdade, 2002. 460p.

CARVALHO, M. E. C. **As áreas verdes de Piracicaba**. Rio Claro: UNESP, 1982. (Dissertação de Mestrado).

GOUVÊA, L. A**. Biocidade**. São Paulo: Ed Nobel, 2002.

GUTBERLET, J. **Cubatão: desenvolvimento exclusão social degradação ambiental.** São Paulo: EDUSP/FAPESP, 1996.

Juiz de Fora (MG) . Prefeitura Municipal **Plano Diretor de desenvolvimento urbano de Juiz de Fora/ Prefeitura Municipal de Juiz de Fora. – Juiz de Fora (MG)** : - FUNALFA edições, 2004. 394p. : il.

LAMBERTI, A. **Enciclopédia de Ecologia**. São Paulo: Ed Pedagógica e Universitária,1979.

MARTINS, L. A. **A Temperatura do r em Juiz de Fora – MG: influência do Sítio e da Estrutura Urbana**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas/UNESP – Rio Claro, 1996, 168p.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem ao distrito de Santa Cecília** (MSP). São Paulo: Humanitas/FFLCH – USP, 2001.

OKE, T. R. Urban Climates and Global Environmental Change. IN: THOMPSON, R. S. e PERRY, A. (orgs). **Applied Climatology**: Principiles and Pratice. Londn/New York: Routledge, 1997, p. 276-287.

OLIVEIRA, W. R. **Áreas Verdes e áreas de lazer em loteamento e conjuntos habitacionais em Presidente Prudente – 1991-2001-2002.** IN: XIII Encontro Nacional de Geógrafos, 1, 2002, João Pessoa. **Anais...**João Pessoa: UFPB, 2002, CD-ROM.

Poluição provoca epidemia de asma. In: Estado de Minas. Belo Horizonte: 2 de maio de 2004. Caderno Ciência, p. 24.

REZENDE, R. F. et al. **A Importância das áreas Verdes na Cidade de Juiz de Fora-MG**. IN: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 120, 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: UERJ, 2003, CR-ROM.

STAICO, J. **A Bacia do Rio Paraibuna em Juiz de Fora**. Juiz de fora: UFJF, 1976.

TARIFA, J. R. e AZRVEDO, T. R. **Os Climas na Cidade de São Paulo**. São Paulo: Humanitas, 2001, p. 136-144.

TAVARES, R. e TARFA, J. R. **Tendências Climáticas em Sorocaba – SP: 1950-1991.** IN: VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 1, Curitiba, Anais...Curitiba: UFPR, 1997, CD-ROM.

TORRES, F. T. P. e MARTINS, L. A. **A Qualidade do ar em Juiz de Fora – MG.** IN: 4° Congresso Internacional sobre Planejamento e Gestão Ambiental em Municípios – Florianópolis, Anais...Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2002, v. único p. 87-88.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e Meio ambiente**. Rio Claro: Ed. Própria, 1995.

TROPPMAIR, H. **Estudo Biogeográfico das Áreas Verdes de duas cidades médias do interior paulista: Piracicaba e Rio Claro**. IN: **Geografia**, 1(1): 63-78, 1976.

TROPPMAIR, H. **Metodologias Simples para investigar o meio ambiente**. Rio Claro: Ed. Própria, 1988.

VIANELLO, R. L. **Indícios de mudanças Climáticas Causadas por Desmatamento: Município de Juiz de Fora – MG. Boletim Geográfico**. Rio de janeiro, v . 34, n. 251, p. 139-150, 1976.

www.ambientebrasil.com.br